

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-223201

(43) 公開日 平成9年(1997) 8月26日

(51) Int.Cl.⁶

G 0 6 K 17/00

識別記号

庁内整理番号

F I

G 0 6 K 17/00

技術表示箇所

F
T

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 20 頁)

(21) 出願番号 特願平8-30513

(22) 出願日 平成8年(1996) 2月19日

(71) 出願人 000001960

シチズン時計株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目1番1号

(72) 発明者 小野 一人

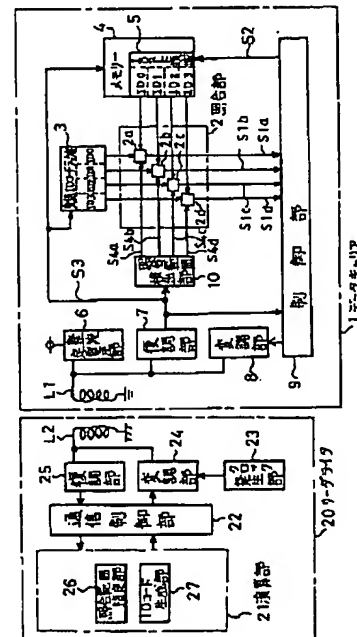
東京都田無市本町6丁目1番12号 シチズン時計株式会社田無製造所内

(54) 【発明の名称】 I Dコード照合方式

(57) 【要約】

【課題】 本発明は、データキャリアにおけるI Dコードの照合範囲を、リーダライタからの照合範囲指定コードにより指定するため、照合領域を任意に変換することができる。

【解決手段】 リーダライタ20の照合範囲指定部26で生成された照合範囲指定コードは、データキャリア1に設けられた照合範囲検出部10で検出され、その内容に対応した照合指定信号S4a~S4dが出力されるとともに、照合部2a~2dでは指定されたもののみ照合動作を行ないその結果に応じて、また指定外の照合部では無条件に、それぞれ一致信号S1a~S1dを出力する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 電磁波により交信を行なうデータキャリアおよびリーダライタであって、前記データキャリアは、内部メモリにあらかじめ個々の識別用IDコードを記憶しており、前記リーダライタから送信されたIDコードを受信して前記内部メモリに記憶されたIDコードとの照合を行なうIDコード照合方式において、リーダライタには、IDコード送信手段と、前記データキャリアのIDコードが記憶されている領域のうちの一部分ないしは全部の領域を任意に指定可能な照合範囲指定コードを送信する照合範囲指定手段とを有し、データキャリアにあっては、前記リーダライタから送信された照合範囲指定コードおよびIDコードを受信した際、内部メモリに記憶されたIDコードのうちの指定された領域のIDコードのみと照合を行なう照合制御手段を有することを特徴としたIDコード照合方式。

【請求項2】 請求項1記載のIDコード照合方式において、リーダライタの前記IDコード送信手段は、IDコードのうちの前記照合範囲指定コードにより指定された領域のIDコードのみを送信することを特徴としたIDコード照合方式。

【請求項3】 請求項1記載のIDコード照合方式において、データキャリアの前記照合制御手段での照合結果が不一致の場合には、前記内部メモリへの書き込みまたは読み出しを禁止するとともにリーダライタへの返信は行なわないことを特徴としたIDコード照合方式。

【請求項4】 請求項1、請求項2および請求項3記載のIDコード照合方式において、リーダライタは、前記照合範囲指定手段に対しデータキャリアの前記IDコード記憶領域の指定範囲が先頭の1ビットから始まり順次1ビットづつ先頭からの指定範囲を増加させながらその都度照合範囲指定コードとして送信を行なうように制御する順序制御手段と、前記リーダライタから送信が行なわれる度にデータキャリアからの返信の有無および返信時の返信データの内容を監視し、次の送信の実行指示および送信するIDコード内容指定を行なう返信監視手段とを有することを特徴としたIDコード照合方式。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、リーダライタとの間で電磁波により交信を行なうデータキャリアが、リーダライタから送信されたIDコードを受信してあらかじめ内部メモリに記憶された個々の識別用IDコードとの照合を行なうIDコード照合方式に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来のデータキャリアとリーダライタによるIDコード照合方式を、図8を用いて説明する。まず内部構成であるが、リーダライタ20は、各適用システムの仕様に基きシステム全体の基本動作をつかさど

るとともに各々の動作に応じて処理内容を指示する演算部21、この演算部21からの指示内容により基本動作指示コード（コマンドコード）、IDコードおよびその他のデータからなる一連のコマンドブロックを生成し送信データとしてデータキャリア1に対して送信すると共に、前記データキャリア1からの返信データを受信するなど、コマンドの送受信手順を制御する通信制御部2

2、送信データの“0”ないしは“1”の各ビット情報に基づきキャリア信号の変調を行なう変調部24、返信信号を復調する復調部25、データキャリア1への電源供給および動作クロック用キャリア信号を生成するクロック発生部23、前記変調部24からの送信信号およびキャリア信号を送信するとともに、返信信号を受信するアンテナコイルL2から構成されている。

【0003】また、データキャリア1は、前記リーダライタ20のアンテナコイルL2との電磁波による交信をつかさどるアンテナコイルL1、このアンテナコイルL1により受信したキャリア信号をコンデンサおよびダイオードからなる整流回路で整流し、定電圧回路で直流動作電源とする整流・定電圧部6、前記アンテナコイル1で受信したリーダライタ20からの送信信号を復調し、受信データS3として出力する復調部7、前記リーダライタ20への返信データを変調する変調部8、個々の識別用IDコードが記憶されているIDコード領域5を含むデータ記憶部としてのメモリ4、リーダライタ20からの一連のコマンドブロックのうち、IDコードに該当する受信データを一時的に保持する受信IDコードラッチ部3、この受信IDコードラッチ部3の内容と、前記メモリ4の中のIDコード領域5の内容を読み出して照合を行なう照合部2、リーダライタ20からのコマンドブロックの受信、各コマンドに応じた前記メモリ4へのデータの書き込みあるいは読み出し、前記照合部2でのIDコードの照合結果に基づくリーダライタ20への返信動作など、データキャリア1全体の基本動作をつかさどる制御部9から構成されている。

【0004】ここでIDコードとは、個々のデータキャリアの識別用として使用されるコードであり、一般的に各データキャリア毎に全て異なるため、使用するデータキャリアの数量が多いほど、IDコードも大きなものとなる。本従来例では、データキャリア1内部でのデータの処理単位を1バイト（8ビット）とし、IDコードの大きさを4バイトとして、前記受信IDコードラッチ部3のID0、ID1、ID2、ID3に1バイトづつ格納されるものとする。メモリ4は、制御部9からの許可信号S2の制御の下、前記受信データS3のうちの書き込みデータを記憶保持する。なお、図8には明示されていないが、処理内容によっては、記憶内容を読み出してリーダライタ20へ送信することもある。このメモリ4のうちの一部分は、IDコード領域5として使用され、個々のデータキャリアに対応したIDコードがあら

はじめ書き込まれており、前述と同様な理由から、このIDコード領域6のID0、ID1、ID2、ID3に1バイトづつ記憶保持されている。

【0005】照合部2では、受信したIDコードが格納されている前記受信IDコードラッチ部3のID0～ID3の内容と、前記メモリ4のIDコード領域5のID0～ID3の内容とが、1バイトづつ同じ番号同士が照合され結果が出力される。即ち、前記受信IDコードラッチ部3のID0の内容と、前記IDコード領域5の記憶保持内容ID0とが、ID0照合部2aで照合され、一致している場合にはID0一致信号S1aが出力される。同様に、ID1、ID2およびID3の内容についても、それぞれID1照合部2b、ID2照合部2c、およびID3照合部2dにおいて照合され、一致していればID1一致信号S1b、ID2一致信号S1cまたはID3一致信号S1dが出力される。一致信号S1a～S1dが全て出力された場合のみ、IDコードの照合結果が一致しているものとみなされる。

【0006】制御部9は、前記一致信号S1a～S1dを検出するとともに、その検出結果に基づく前記メモリ4への受信データS3の書き込み等を行なうための許可信号S2の出力制御を行なう。即ち、IDコードの照合結果が一致している場合には、許可信号S2を出力して、メモリ4へ受信データS3の書き込みを行なう。また、照合結果が不一致の場合には、前記リーダライタ20に対しその旨を送信すると同時に、許可信号S2を出力しないまま内部処理を終了させる。このほか、制御部9では、受信データS3のうちのコマンドコードの検出、このコマンドコードの内容に基づく受信データバイト数の管理、同各種タイミング信号出力や、受信時の通信エラー検出などの制御が行なわれる。

【0007】さて、リーダライタ20の演算部21からの指示内容に基づき通信制御部22で生成された一連のコマンドブロックは、送信データとして変調部24で変調され、アンテナコイルL2から発せられる。この電磁波はデータキャリア1のアンテナコイルL1を介して復調部3で受信データS3に復調され、リーダライタ20からの一連のコマンドブロックとして制御部9で受信されるとともに、IDコードに該当する受信データS3が受信IDコードラッチ部3に一時的に保持された後、照合部2においてメモリ4のIDコード領域5の内容と照合され、その結果が前記制御部9に出力される。前記照合部2での照合結果が不一致である場合には、前記リーダライタ20に対し返信データとして不一致であるとの情報を返信する。ここで、リーダライタ20は、データキャリア1のメモリ4に記憶されているIDコードの内容を事前に知らないものとする。このことは次のような場合が該当する。即ちデータキャリア1が、メモリ4に記憶されているIDコードの内容を無条件に前記リーダライタ20に対して返信する機能をもっていない

場合、あるいはこの機能を有していてもリーダライタ20との交信エリア内に2枚以上のデータキャリアが存在するために返信データが混信し、前記リーダライタ20で正確なIDコードの受信を行なうことができなかった場合などである。こういった場合に、前記リーダライタ20はまずIDコードを任意の内容としてコマンドブロックを送信する。データキャリア1ではこれを受信し照合部2において照合した後、不一致である場合には前述のごとく不一致であるとの情報を返信する。前記リーダライタ20ではこの情報を受け、前回と異なるIDコードの内容で送信を行なう。これを照合結果が一致するまで繰り返し行ない、前記データキャリア1に対しメモリ4へのデータの書き込み等の処理が完了することになる。

【0008】今、データキャリア1に記憶されているIDコードが16を表わすコード、即ち00000010H（16進数4バイト表記、以下同じ）であったとする。リーダライタ20からはIDコードの最小値として0を表わすコード、即ち00000000Hが送信された場合、前記データキャリア1の照合部2での照合結果が一致せず、不一致情報の返信が行なわれる。すると前記リーダライタ20では、次のIDコードとして1（00000001H）が送信されるものの同様にして不一致情報が返信されるため、以降2、3、4と、昇順にIDコードの内容を変えるものとする、このIDコードの送信、不一致情報の返信動作を15回繰り返すことになる。16回目にIDコードとして16を表わすコードを送り照合結果が一致するため、この場合には16回の照合動作が必要となることがわかる。同様な考え方をすれば、前記データキャリアのIDコードがFFFFFFFHであった場合には、実に43億回もの照合動作をしなければならない。上述ではIDコードの照合順序として、IDコードの取りえる最小値（0）から昇順で行なった例を示したが、最大値（FFFFFFFH）からの降順あるいはその他の順序で行なっても、照合結果が一致するまでの回数としては、最高IDコードの組み合わせの数だけ必要となるのは言うまでもない。

【0009】応用システムによっては、照合対象としてIDコードの全領域は必要なく一部の領域で済む場合もある。例えば建物あるいは部屋への入場管理システムに適用する際、入場対象者にランク付けするとともに個々に携帯するデータキャリアに対して対応するランク情報を記憶させ、入口に設置されたリーダライタごと前記ランク情報に応じて入場の許可/禁止を行なう場合である。このような場合、例えば前記IDコード4バイトのうち、個々のデータキャリアの識別用のIDコードとして3バイトをあてがい、残りの1バイトを前記ランク情報として使用するものとする、入場制限に必要なものはランク情報であり、データキャリアの仕様でいえば照合範囲として前記ランク情報1バイト分を対象とした1

D照合機能を有していることが必要とされる。この際、前述の説明から照合結果が一致するまでの回数としては、最高でも1バイトの組み合わせの数、即ち256回の照合動作を行えばよいことがわかる。なお、照合対象としてIDコードの全領域とし、前述のごとく4バイトのIDコードを特定した後そのIDコードを基にリーダーライタ側で対象者のランクを検索して入場制限を行なう方法も考えられるが、IDコードを得るまでに時間がかかり得策ではない。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】従来の技術の項で説明したように、データキャリアを使用した応用システムでは、IDコードが記憶された領域の全てのIDコードの照合が必要とされる場合のほか、前記IDコード記憶領域のうちの一部のIDコードを照合するだけで成り立つ場合があるが、従来のIDコード照合方式では、使用目的に応じて照合範囲を可変させることができず、適用システムごとに照合領域が固定的に決められた専用のデータキャリアが必要であった。

【0011】また一方、リーダーライタが送信するIDコードの内容について言えば、リーダーライタが個々のデータキャリアに記憶されているIDコードの内容を知らない場合、即ちデータキャリアが、記憶しているIDコードの内容を無条件に前記リーダーライタに対して返信する機能をもっていない場合、あるいはこの機能を有していても電磁波で受信を行なうという特性上、リーダーライタとの交信エリア内に2枚以上のデータキャリアが存在することにより返信データが混信し、前記リーダーライタで正確なIDコードの受信を行なうことができなかった場合などには、リーダーライタは交信エリア内にあるデータキャリアに対し、あらゆる組み合わせのIDコードを順番に送信していくためかなりの回数の照合動作が必要となり、前記データキャリアのIDコードが照合一致するまでには長い時間を要することになる。

【0012】本発明の目的は、以上のような問題点を解決し、どのような応用システムに対しても柔軟に適用でき、かつすばやくIDコードの照合を行なうことが可能なID照合方式を提供するものである。

【0013】

【課題を解決するための手段】前述した目的を達成するために、本発明は、電磁波により交信を行なうデータキャリアおよびリーダーライタであって、前記データキャリアは、内部メモリーにあらかじめ個々の識別用IDコードを記憶しており、前記リーダーライタから送信されたIDコードを受信して前記内部メモリーに記憶されたIDコードとの照合を行なうIDコード照合方式において、リーダーライタには、IDコード送信手段と、前記データキャリアのIDコードが記憶されている領域のうちの一部分ないしは全部の領域を任意に指定可能な照合範囲指定コードを送信する照合範囲指定手段とを有し、データキ

キャリアにあっては、前記リーダーライタから送信された照合範囲指定コードおよびIDコードを受信した際、内部メモリーに記憶されたIDコードのうちの指定された領域のIDコードのみと照合を行なう照合制御手段を有することを特徴とする。

【0014】また、リーダーライタの前記IDコード送信手段は、IDコードのうちの前記照合範囲指定コードにより指定された領域のIDコードのみを送信することを特徴とする。

10 【0015】また、データキャリアの前記照合制御手段での照合結果が不一致の場合には、前記内部メモリーへの書き込みまたは読み出しを禁止するとともにリーダーライタへの返信は行わないことを特徴とする。

【0016】さらに、リーダーライタは、前記照合範囲指定手段に対しデータキャリアの前記IDコード記憶領域の指定範囲が先頭の1ビットから始まり順次1ビットづつ先頭からの指定範囲を増加させながらその都度照合範囲指定コードとして送信を行なうように制御する順序制御手段と、前記リーダーライタから送信が行なわれる度にデータキャリアからの返信の有無および返信時の返信データの内容を監視し、次の送信の実行指示および送信するIDコード内容指定を行なう返信監視手段とを有することを特徴とする。

【0017】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。図1は、本発明を表す機能ブロック図である。リーダーライタ20のうち、データキャリア1との基本的な通信動作をつかさどる部分、即ち演算部21からの指示内容によりコマンドコード、IDコードおよびその他のデータからなる一連のコマンドブロックを生成し送信データとしてデータキャリア1に対して送信すると共に、前記データキャリア1からの返信データを受信するなど、コマンドの送受信手順を制御する通信制御部22、送信データの内容に基づきキャリア信号の変調を行なう変調部24、返信信号を復調する復調部25、データキャリア1への電源供給および動作クロック用キャリア信号を生成するクロック発生部23、前記変調部24からの送信信号およびキャリア信号を送信するとともに、返信信号を受信するアンテナコイルL2

40 は、従来例で説明したものと同一である。また、データキャリア1の中で、前記リーダーライタ20のアンテナコイルL2との電磁波による交信をつかさどるアンテナコイルL1、このアンテナコイルL1により受信したキャリア信号を整流し定電圧回路で直流動作電源とする整流・定電圧部6、前記リーダーライタ20からの送信信号を復調し受信データS3として出力する復調部7、前記リーダーライタ20への返信データを変調する変調部8、個々の識別用IDコードが記憶されているIDコード領域5を含むデータ記憶部としてのメモリー4、受信した一連のコマンドブロックのうちIDコードを一時的に保持

する受信IDコードラッチ部3の各部もまた、従来例で説明したものと同一である。なお制御部9では、コマンドブロックの受信およびその各コマンドに応じた前記メモリー4へのデータの書き込みあるいは読み出しなど、従来例で説明したようなデータキャリア1全体の基本動作をつかさどる機能を有しているが、IDコードの照合結果に基づくリーダライタ20への返信動作として、照合不一致の場合には返信は行わず一致している場合のみ各コマンドに応じた情報を返信するようになっている。

【0018】さて本発明を実現するための機能として、リーダライタ20には演算部21としてIDコード全領域のうちの照合対象となる領域の範囲を指定するための照合範囲指定コードを生成する照合範囲指定部26、およびこの照合範囲指定部26の内容に応じたIDコードを生成するIDコード生成部27が、またデータキャリア1には前記照合範囲指定コードを検出しその内容に基づき照合部2に対して照合箇所を指示する照合範囲検出部10が新たに付加されている。まず、照合範囲検出部10は、受信データS3のうち前記照合範囲指定コード20を検出し、そのコード内容に応じて照合指定信号S4a～S4dを出力するように構成されているものである。例えば、前記照合範囲指定コードとして、ある1バイト(8ビット)のデータのうちの4ビットをあてがうものとする、この照合範囲指定コード4ビットのそれぞれのビットが前記照合指定信号S4a～S4dの各々の信号に対応しており、各ビットが、“0”か、あるいは“1”かにより、前記照合指定信号S4a～S4dを出力または非出力状態にする。ほかにも、前記照合範囲検出部10の構成として、前記照合範囲指定コードを1ビットとし、“0”の場合には前記照合指定信号S4a～S4dの全てが出力され、“1”の場合には特定の1つの信号が出力されるようにしてもよい。

【0019】照合部2では、前記照合範囲検出部10からの前記照合指定信号S4a～S4dにより、出力されている信号に対応したIDコードのバイトのみ照合を行ない、ほかは照合結果の如何にかかわらず照合一致したものとみなす。なお、前記照合部2の基本的な動作は、前記照合指定信号S4a～S4dにより照合結果の出力が制御されること以外は、従来例で説明した図8の照合部2と同じである。

【0020】例えば今、照合範囲指定コードによりIDコードのID0～ID3のうちのID0～ID2までが指定されたとすると、前記照合範囲検出部10からは、ID0照合指定信号S4a、ID1照合指定信号S4b、およびID2照合指定信号S4cが出力される。前記照合部2では、受信したIDコードが格納されている受信IDコードラッチ部3のID0～ID3の内容と、メモリー4のIDコード領域5のID0～ID3の内容との照合が行なわれ、ID0照合部2a、ID1照合部

2b、およびID2照合部2cからは、それぞれの照合結果に応じて、一致していればID0一致信号S1a、ID1一致信号S1bまたはID2一致信号S1c信号が、ID3照合部2dからは照合結果に関係なくID3一致信号S1dが出力される。即ち、IDコードの指定された範囲のみ一致していれば、IDコードの照合結果が一致しているものとみなされることになる。なお、リーダライタ20から送信されるIDコードとして、ID0～ID3の全てでもよいが、前記照合範囲指定コードにより指定された領域のIDコード、すなわちID0～ID2のみでも構わない。

【0021】以上述べてきた図1の機能ブロック線図に基づく本発明によるID照合方式の動作を、いくつかの具体的な応用例を用いてわかりやすく説明する。まず、図2において応用システムの一つとして書籍の検索に適用した場合を例にとる。このシステムは例えば図書館などにおいて書棚に並んだ多数の蔵書の中から特定の書籍をすばやく探し出すときに用いられる。各書籍はその背表紙にデータキャリア1が各々1つずつ取り付けられた状態で書棚に整然と並べられており、同時に前記データキャリアのメモリー4には各データキャリア毎に全て異なるIDコード4バイトが記憶されているものとする。合わせてこのIDコードは各書籍と1対1で対応付けられパソコンないしは台帳で管理されているものとする。なお前記データキャリアのメモリー4には、IDコードのほか必要に応じて書籍の購入日や金額のデータ、貸し出した日付けや回数等の履歴データを記憶させておいてもよい。一方リーダライタ20は、IDコード生成部27としてIDコード入力スイッチが設けられており、このスイッチの入力状態に応じて検索すべきIDコードが生成されるようになっている。また本システムにおいては、照合範囲指定部26で生成される照合範囲指定コードとして、IDコードの照合対象となる領域の範囲をIDコード全領域を指定するものとなる。図2(a)は書籍の検索時の様子を表わしており、当該書籍のIDコードをリーダライタ20に内蔵されたアンテナコイルL2から連続的に送信しながら、各書籍に取り付けられたデータキャリアの上を順次走査していくものとする。確認ランプは、IDコードの照合結果に基づくデータキャリア1からの返信の有無をLED等で確認できるようにしたものであり、前記リーダライタ20が目的とする書籍にきたところで点灯するようになっている。図2

(b)は、図2(a)におけるリーダライタ20を位置X1、X2、X3の順に動かしながら、各データキャリアを順次走査している様子を示すとともに、アンテナコイルL2の交信エリアと、1a、1b、1cの各データキャリアとの位置関係を表わしている。

【0022】検索を始めようとする場合には、まず検索すべき書籍に対して与えられたIDコードをパソコンないしは台帳等の管理資料から探し出した後、リーダライ

タ20のIDコード入力スイッチ20aを操作して前記IDコードの設定を行なう。前記リーダライタ20ではIDコード入力スイッチ20aの設定状態により、IDコード生成部27において照合すべきIDコードの生成を行なう。照合範囲指定部26では前述の通り、IDコードの照合対象となる領域の範囲としてIDコード全領域を指定するように照合範囲指定コードを生成する。演算部21ではこの他にデータキャリア1に対する処理内容の指示およびその処理内容によっては送信データの指定等を行なうが、わかりやすく説明するために本システムでは単にIDコードの照合を行ない一致していればその旨返信を行なうだけのコマンドを用いるものとする。通信制御部22では、演算部21からの以上の指示を受け、コマンドコード、IDコードおよび照合範囲指定コードからなるコマンドブロックを生成し送信を行なった後、返信データの有無を監視しその内容を前記演算部21に知らせる。返信データがない場合、即ちリーダライタ20との交信エリア内にデータキャリア1が存在しない場合もしくは交信エリア内にあってもデータキャリア1での照合結果が不一致であり返信が行なわれない場合には、前記リーダライタ20の演算部21は通信制御部22に対し再度同じ指示を与えることで、前回と同じコマンドブロックの送信が行なわれ以降これを繰り返す。当該データキャリア1が交信エリアに入り、返信データを受信すると、前記演算部21はこれを検知し確認ランプを点灯させて当該データキャリアの検索が行なわれたことを知らせる。

【0023】データキャリア1のうち交信エリア内にあるものは、前記リーダライタ20からのコマンドブロックを受信して、照合範囲検出部10で前記照合範囲指定コードを検出するとともに、受信した前記IDコードを受信IDコードラッチ部3に保持し、この内容とメモリー4にあらかじめ記憶されている自身のIDコードの内容とを照合部2において照合を行なう。ここで、前記照合範囲指定コードとして4バイトのIDコード全領域を照合対象にしていることから、前記照合範囲検出部10からは照合指定信号S4a～S4d全てが出力されるため、前記受信IDコードラッチ部3に保持されているIDコードのID0、ID1、ID2およびID3の各バイトの内容と、前記メモリー4のIDコード領域5の対応する各バイトの内容とが、IDコードの各バイトの照合部2a～2dで照合されるとともに、各々の照合結果に応じて一致信号S1a～S1dが出力される。制御部9ではこれら一致信号S1a～S1dを監視し、全て出力されている場合には、即ちID0～ID3のどの照合結果も全て一致している場合には、前記リーダライタ20に対してその旨返信を行なうが、ひとつないしは全部が出力されない場合には一切の返信動作は行なわない。なお、前記リーダライタ20からのコマンドブロックとして照合動作のみを行なうようにコマンドコードが指定

されていることから、前記制御部9では、照合結果に応じた返信または無返信の処理を行なった後、コマンドブロックの受信待機状態に移行するとともに、交信エリアから外れ前記データキャリア20からの電力供給が断たれるまで上記動作を繰り返す。

【0024】今、ある人がリーダライタ20のIDコード入力スイッチの操作を終え、検索すべきIDコードを含むコマンドブロックを連続的に送信している状態で、前記リーダライタ20を書棚の端にある書籍に取り付けられたデータキャリア1aに近付けたとすると、前記リーダライタ20は図2(b)のX1の位置にあり、このとき交信エリア内にはデータキャリア1aのみが存在している。データキャリア1aに記憶されているIDコードは、検索すべきIDコードと異なっているものとする、このデータキャリア1aからの返信は無く、確認ランプも点灯しないため、前記リーダライタ20を矢印の方向へと移動させていく。X2の位置において、前記データキャリア1aがまだ交信エリア内にある状態で、隣の書籍に取り付けられているデータキャリア1bが同通信領域内に入ってくる。このデータキャリア1bもまた、検索すべきIDコードと異なるIDコードが記憶されているものとすると同様に返信は行なわれず、前記リーダライタ20では何も受信されない。さらに移動してX3の位置にいくと、今度はデータキャリア1cが交信エリア内に入ってくる。このデータキャリア1cが取り付けられた書籍が検索すべきものであったとすると、データキャリア1cに記憶されたIDコードと送信されたIDコードとの照合結果が一致し、前記データキャリア1cからの返信が行なわれることになる。この時、データキャリア1aは既に交信エリアから外れており、一方データキャリア1bは同領域内にあるもののIDコードが異なっているため返信は行なわず、結果としてリーダライタ20では当該データキャリア1cからの返信データのみ受信するため確認ランプが点灯する。以上のようにして検索が完了することになる。なお、図2(b)では、交信エリア内に同時に存在するデータキャリアの数を説明の都合上2つとしてあるが、検索すべきIDコードが記憶されたデータキャリアは1つであり同時に複数のデータキャリアが返信動作を行なうことによる混信は発生しないため、2つより多くてもなら問題は無い。

【0025】次の応用例として、別のシステムに適用したものについて説明する。まず、図3においてこのシステムは、特定の敷地、建物あるいは室内へのゲート入退場管理で使用されるものとする。ゲートAにはリーダライタ20が組み込まれておりデータキャリア1との交信を行なうほかに、ドアの開閉や必要に応じて入退場者への情報表示、音声アナウンス等を行なう機能を有している。データキャリア1は入退場者が腕などに装着して携行しており、ゲートA通過時にアンテナコイルL2にかざして交信を行ない、IDコードの照合結果によ

り入退場の可否判定を受けるものであり、そのIDコードの内容により通過できるゲートが限られるものとする。逆に言えば、ゲートには各ゲート毎にあらかじめ決められた所定のIDコードが入力されており、該当するIDコードの記憶されているデータキャリアを携行した場合のみドアを開け通過させるようになっている。説明をわかりやすくするために、本システムでは入場時において上記のような通過制限を行ない、退場時は無条件に通過させるものとする。また、入場管理の対象を入場者の所属部門とし、入場可能な所属部門の識別用のコードが、各ゲート毎にあらかじめ入力されているものとする。これにより、データキャリア1のIDコードとしては、4バイトのうちの3バイトを個人識別用のコード、残りの1バイトを前記所属部門の識別用のコードにあてるものとする。図3(a)では、データキャリアを携行した二人の人があるゲートを通過しようとしている様子を表わしている。また、図3(b)は本システムで使用するデータキャリア1のIDコードの内容を表わしており、メモリ4のIDコード領域5のID0~ID3の4バイトのうち、ID1、ID2およびID3の3バイトを個人識別用、ID0の1バイトを所属部門識別用として各々所定の内容が記憶されていることを示している。

【0026】さて、図3(a)においてこのゲートAには入場を許可する所属部門識別コードがあらかじめ入力されており、内蔵されたリーダライタ20のIDコード生成部27では、前記所属部門識別コードの入力状態に応じて照合すべきIDコードの生成を行なう。本システムでは前述の通り、入場管理の対象を入場者の所属部門とすることから、IDコード4バイトの領域うちの所属部門識別コード1バイトの領域のみ照合すればよい。ため、照合範囲指定部26ではIDコードの照合対象となる領域の範囲としてID0を指定するように照合範囲指定コードを生成する。リーダライタ20のその他の部分については、前述の書籍の検索に応用した例の動作とほぼ同じである。即ち、演算部21ではデータキャリア1に対する処理内容としてIDコードの照合のみ行なうコマンドを実行するよう指示し、通信制御部22ではこれを受け、コマンドコード、IDコードおよび照合範囲指定コードからなるコマンドブロックを生成し送信を行なった後、返信データの有無を監視しその内容を前記演算部21に知らせる。返信データがない場合、即ちリーダライタ20との通信エリア内にデータキャリア1が存在しない場合もしくは通信エリア内にあってもデータキャリア1での照合結果が不一致であり返信が行なわれない場合には、前記リーダライタ20の演算部21は通信制御部22に対し再度同じ指示を与えることで、前回と同じコマンドブロックの送信が行なわれ以降これを繰り返す。当該データキャリア1が通信エリアに入り、返信データを受信すると、前記演算部21はこれを検知する

とともにドアを開放し入場を許可する。

【0027】一方データキャリア1での、前記リーダライタ20からのコマンドブロックの受信、受信した前記IDコードのIDコードラッチ部3での保持、および照合部2での照合結果に基づく制御部9での返信動作もまた、前述の書籍の検索に応用した例の動作と同じである。照合範囲検出部10では前記照合範囲指定コードの検出を行なうが、4バイトのIDコードのうちID0の1バイトを照合対象にしていることから、前記照合範囲検出部10からは照合指定信号S4aのみが出力されるため、前記受信IDコードラッチ部3に保持されているIDコードのうちのID0の内容と、メモリ4のIDコード領域5のID0の内容とが照合部2aで照合され、その照合結果に応じて一致信号S1aが出力される。この時、ID1、ID2およびID3は照合対象となっていないことから、2a、2bおよび2cの各照合部からの一致信号S1b、S1cおよびS1dは常に出力状態となっており一致しているものとみなされる。なお、リーダライタ20から送信されるIDコードのバイト数として、照合範囲指定コードで指定されたバイト数即ち本システムでは対象となるID0の1バイトのみとするか、または、指定されたバイト数以上のもの即ち本システムでのID1~ID3の3バイトはダミーコードとして付加し4バイト全てのIDコードを送信するかは、リーダライタ20とデータキャリア1との間の交信のプロトコルを決めさえすればどちらでも一向に構わない。

【0028】今、入場を許可すべき所属部門識別コードからなるIDコードを含むコマンドブロックをアンテナコイルL2から連続的に送信しているゲートの交信エリア内に、データキャリア1fを携行している人とデータキャリア1gを携行している人が二人同時に入ってきたとする。データキャリア1fにはこのゲートでの入場を許可する所属部門識別コードが、データキャリア1gにはこのゲートには該当しない別の所属部門識別コードが記憶されているものとする。前記データキャリア1fからは、IDコードの照合結果が一致することにより返信が行なわれ、一方のデータキャリア1gからは、照合結果が不一致のため返信は行なわれない。その結果、リーダライタ20ではこの返信信号を受信することで入場を許可しドアを開放する。

【0029】以上までに述べた2つの応用例からもわかるように、図1の機能ブロック線図に基づく本発明によるID照合方式においては、データキャリア1のIDコードの照合領域は、リーダライタ20の照合範囲指定部26で生成されコマンドブロックとして送信される照合範囲指定コードの内容に基づき任意に指定することが可能であり、上記2つの利用形態の異なった応用システムに対して適用することが可能となる。

【0030】次に、本発明の他の実施の形態について説

明する。前述の実施の形態の説明の際に用いた2つの応用例のうち、図3で示したゲート入退場管理において、ゲートの交信エリア内に入ってきた二人は同じ部門に所属しておりデータキャリア1 f および1 g に記憶された所属部門識別コードが同一で、しかもこのゲートでの入場許可の対象となっているものであったとする。この場合、リーダライタ20から送信されたコマンドブロックに対し前記データキャリア1 f および1 g 両方が同時に返信を行ない、その結果混信して前記リーダライタ20では正常な受信が行えないことになる。この解決方法として、同じ所属部門であっても各人ごとに全て異なっている個人識別用コードを使用した照合方法、即ちリーダライタ20から送信するコマンドブロックのうち、IDコードの内容および照合範囲指定コードによる照合範囲指定の対象を個人識別用コードとし、所定のIDコードに対して複数のデータキャリアのなかの1つだけが返信を行なうようにすることで個々のデータキャリアを特定する方法が考えられるが、従来例で述べた手順では、あらゆる組み合わせのIDコードを順番に送信していくためかなりの回数の照合動作が必要となってしまうため、ここでは以下に示すような手順でIDコードの照合動作を行なう。

【0031】図4は本発明の他の実施の形態を表す機能ブロック線図である。前に説明した実施の形態では、図3に示したごとくIDコードの照合領域として、ID0～ID3の4バイトのIDコードに対し、データキャリア1はリーダライタ20からの照合範囲指定コードに基づくID0照合指定信号S4 a～ID3照合指定信号S4 dの出力状態により、ID0照合部2 a～ID3照合部2 dの各部を最小1バイト単位で指定していたが、本実施の形態ではこれをさらに細かく1ビット単位で指定可能な構成としている。即ち図4のデータキャリア1において、ID3照合部2 dはb7照合部2 e～b0照合部2 lの8個からなり、それぞれID3のb7～b0の各ビットに対応していると同時に、b7照合指定信号S4 e～b0照合指定信号S4 lの出力状態により照合を行ない、それぞれの照合結果に応じてb7一致信号S1 e～b0一致信号S1 lが出力するように構成されている。なお、図4では省略してあるが、他の照合部2 a、2 b、2 cでも前記ID3照合部2 dと同様に1ビット単位で照合可能な構成になっている。一方リーダライタ20では演算部21として、データキャリア1からの返信の有無により送信したIDコードが有効な内容であるか否かを判定するIDコード判定部28、およびこのIDコード判定部28からの判定結果を基にIDコードおよび照合範囲指定コードの送信順序を制御する順序制御部29が新たに付加された構成となっている。前記IDコード判定部28は、送信したIDコードに対するデータキャリア1からの返信の有無を監視するとともに、返信がない場合にはその時送信したIDコードを有するデ

ータキャリア1が交信エリア内に存在しないものと判断して当該IDコードは無効と判定し、また返信がある場合にはその時送信したIDコードを有するデータキャリア1が存在するものとして当該IDコードを有効と判定し、この判定結果をIDコード生成部27に知らせる。前記IDコード生成部27では無効と判定されたIDコードは削除し、有効となった場合には当該IDコードを基に次回送信するIDコードを生成して記憶保持する。前記順序制御部29は、前記IDコード生成部27に対し次に送信すべきIDコードの指定をするとともに、前記IDコード判定部28からの判定結果を受けるごとにIDコードの照合領域を拡大していき、その都度照合範囲指定部26に対して指示をする。即ちIDコードの照合範囲としては、まず始めにIDコードの先頭の1ビットを指定し、次に前記IDコードの先頭の2ビット、以降1ビットずつ増しながら順次照合範囲を広げていくようにする。前記照合範囲指定部26では、前記順序制御部29からの指示内容により照合範囲指定コードが生成され、これに対応した前記IDコード生成部27で生成されたIDコードとともに、コマンドブロックとして送信が行なわれる。なお、前記照合範囲指定部26で生成される照合範囲指定コードとしては、IDコードの特定のビット、およびビット数を指定するようにエンコードされており、IDコードの照合領域をある1ビットから連続した所定の長さのビット数までの範囲で指定できるようになっているものとする。また、通信制御部22からのコマンドブロックのうちのコマンドコードとして、データキャリア1のメモリー4に記憶されているIDコード領域5の内容の読み出しおよび返信の動作を行なうようなIDコード読み出しコマンドが指定されるものとする。

【0032】まず最初に、リーダライタ20において、順序制御部29はIDコードの照合領域として、先頭の1ビット、即ちID3のビット7(b7)を照合対象とするように照合範囲指定部26およびIDコード生成部27に指示する。前記IDコード生成部27では前記照合対象となるIDコードの内容が"1"となるようなIDコードを生成し、前記照合範囲指定部26において生成された照合範囲指定コードとともに、コマンドコードをIDコード読み出しコマンドとしたコマンドブロックとして通信制御部22から送信される。データキャリア1においてはこのコマンドブロックを受信して、照合範囲検出部10では前記照合範囲指定コードを検出しID3のb7照合指定信号S4 eのみを出力し、IDコードラッチ部3では受信した前記IDコードを一時的に保持することでID3のb7の保持内容は"1"となり、この内容とメモリー4のIDコード領域5のID3のb7の記憶内容とが、ID3のb7照合部2 eにおいて照合され結果がID3のb7一致信号S1 eとして出力される。IDコードのその他の領域、即ちID3のb6～b

0およびID2、ID1、ID0のそれぞれのb7~b0の各ビットについては照合は行なわれず、常に照合結果が一致したものととして、各ビットの照合部からの一致信号は出力状態となる。ここで、前記メモリ4のIDコード領域5のID3のb7の記憶内容が"1"であったとすると、前記ID3のb7照合部2eからのb7一致信号S1eは出力され、制御部9では全ビットで照合結果が一致したものとみなされて、前述のとおりメモリ4に記憶されているIDコード領域5の内容を読み出した後この内容をリーダーライタ20に対して返信する。また、前記メモリ4のIDコード領域5のID3のb7の記憶内容が"0"であった場合にはメモリ4の内容は読み出さず返信も行なわれない。いま仮にリーダーライタ20との交信エリア内に複数枚のデータキャリア1が存在しているものとする、前記IDコードの照合対象、即ちメモリ4のIDコード領域5のID3のb7の記憶内容が"1"となるデータキャリア1が2つ以上ある場合には、それぞれのデータキャリアからの返信が同時になされ混信するために、リーダーライタ20では通信エラーとなって、個々のデータキャリアの正確な返信内容は受信することができない。リーダーライタ20では、データキャリア1からの返信の有無および返信があった場合でも混信による通信エラーの有無を検出し、通信制御部22を通して演算部21に知らされる。前記演算部21のIDコード判定部28では、前記通信制御部22からのこれらの情報に応じて、送信したIDコードが有効であるか否かを判定を行なう。まず、返信はあるがその内容が通信エラーであった場合には、前記照合対象となるIDコードの内容が"1"となるデータキャリア1が少なくとも2つ以上は存在しているため有効と判定され、前記IDコード生成部27では当該IDコードの内容を基に次回送信するIDコードを生成して記憶保持する。返信がない場合には、前記照合対象となるIDコードの内容が"1"となるデータキャリア1は存在しないものと判定され、前記IDコード生成部27では当該IDコードが記憶内容から削除される。なお、返信があってもその内容が正常に受信できた場合には複数のデータキャリアのうちの1つのIDコードが特定できたことになる。この時前記IDコード判定部28では有効と判定されるものの、前記照合対象となるIDコードの内容が"1"となるデータキャリア1はこの他には存在しないことから、前記IDコード生成部27に対して当該IDコードを記憶内容から削除するよう指示する。返信の内容に応じた以上のような動作の後、リーダーライタ20ではIDコードの照合領域は前回と同じくID3のb7とし、照合対象となるIDコードの内容を今度は"0"として送信を行なう。データキャリア1では照合対象となるIDコードの内容を"0"として前回と同じ照合および返信動作を行なう。返信内容により、前記リーダーライタ20は前述と同様にして、返信はあるがその内

容が通信エラーであった場合には有効と判定し当該IDコードの内容を基に次回送信するIDコードを生成して記憶保持する。また、返信がない場合もしくは返信内容を正常に受信できた場合には、当該IDコードが記憶内容から削除される。このようにして、IDコードの先頭の1ビットについて"1"および"0"の各内容で照合を行ない、データキャリア1からの返信内容が通信エラーである場合には、当該IDコードの内容を基に次回送信するIDコードを生成して記憶保持する。

【0033】次に、順序制御部29はIDコードの照合範囲を1ビット広げ、照合領域としてIDコードの先頭の1ビットから2ビット目まで、即ちID3のビット7(b7)、ビット6(b6)を照合対象とし照合範囲指定部26およびIDコード生成部27に指示する。前記IDコード生成部27では前記照合対象となるIDコードの内容として、IDコード判定部28において前回有効と判定され記憶保持した内容はそのまま、新たに照合対象となったb6の内容を"1"とするようなIDコードを生成する。前記照合範囲指定部26ではID3のb7、およびそのビットからb6までの連続した長さのビット数である2を指定するような照合範囲指定コードを生成し、前記IDコード生成部27において生成されたIDコードとともに、前述と同じくコマンドコードをIDコード読み出しコマンドとしたコマンドブロックとして通信制御部22から送信される。データキャリア1においてはこのコマンドブロックの受信、前記照合範囲指定コードの検出、受信した前記IDコードの一時的な保持が行なわれるが、照合範囲検出部10からはID3のb7から2ビット分の照合指定信号、即ちb7照合指定信号S4eおよびb6照合指定信号S4fが出力され、IDコードラッチ部3でのID3のb7の保持内容およびb6の保持内容"1"と、メモリ4のIDコード領域5のID3のb7およびb6の記憶内容とが、ID3のb7照合部2eおよびb6照合部2fにおいて照合され、その照合結果がID3のb7一致信号S1eおよびb6一致信号S1fとして出力されるが、両者が出力された場合のみ照合結果が一致したものとみなされて、メモリ4に記憶されているIDコード領域5の内容を読み出した後この内容をリーダーライタ20に対して返信を行なう。リーダーライタ20では前述と同じく、データキャリア1からの返信内容が通信エラーの時には当該IDコードの内容を基に次回送信するIDコードを生成し記憶保持するなど、返信および通信エラーの有無に応じた動作を行なう。さらにIDコードの照合領域は前回と同じくID3のb7およびb6とし、照合対象となるIDコードの内容のうちb6の内容を今度は"0"として送信を行なった後、同様にデータキャリア1からの返信内容に応じた動作を行なうことになる。IDコードの照合領域をID3のb7およびb6とした上記照合動作を行なった後、照合領域をさらに1ビット広げID3

のb7、b6およびb5とし、前回までに通信エラーとなって記憶保持されたIDコードの内容それぞれに対して、新たに照合対象となったID3のb5の内容を"1"および"0"とした各場合において、上記と同様な照合動作を行ない、これをID3のb0まで繰り返し、続けてID2のb7およびb6、b5、b4の順にID2のb0まで行ない、さらに続けてID1のb7、b6、b5とID1のb0まで、個人識別用コードとして割り当てられたIDコードの領域に対して実行する。このようにして、IDコードの先頭の1ビットから始め、順次1ビットずつ照合範囲を拡大していくとともに、照合領域として新たに指定された1ビットの照合対象の内容を"1"および"0"として前回記憶保持されたIDコードの内容に加えて新たなIDコードとし、その各内容で照合動作を行なった後データキャリア1からの返信内容が通信エラーである場合には、そのIDコードを有するデータキャリア1が複数存在するものとして当該IDコードの内容を記憶保持する。その後前記IDコードの照合範囲をさらに1ビット拡大して上記と同様な照合動作を繰り返していくが、途中データキャリア1からの返信がありしかも混信がなく正常に受信できた場合および返信がなかった場合には、当該IDコードはその内容が確定するため上記照合動作の対象から削除され、最終的に通信エラーがなくなった時点で交信エリア内の全てのデータキャリア1のIDコードが判明し、照合動作が完了することになる。

【0034】以上のIDコードの照合動作を、フローチャートを用いて分かりやすく説明する。図5～図7は図4の機能ブロック線図の動作の流れを示すものであり、IDコードの照合領域の指定手順を中心として表わしている。本説明では、IDコードをb0～bmまでの連続したm+1ビットとしバイト単位での区切りはないものとする。例えば図4の説明で用いたIDコードのうちのID3、ID2およびID1の3バイトであたえられた個人識別用コードは、図5においてはb0～b23の連続した24ビットとなる。また、IDコードの照合範囲の指定順序としてIDコードの最下位ビットb0からb1、b2、b3の順に上位のビットへと拡大させていくものとする。さて、図5は説明を簡潔にするために用いた簡略記号とその内容について表わしたものである。照合動作のある時点において、IDコードの照合領域をb0を先頭にbnまでのn+1ビットとした場合、照合対象となるIDコードの内容は、b0～bn-1までの前回記憶保持している内容(図中では*で示されている)にbnの内容として"1"および"0"を加えたものとなるが、このうちbnの内容を"1"とした時のIDコードをIDn(1)、bnを"0"とした時をIDn(0)と略記する。また、この時点での照合動作を表わすフローチャートを図6に示した。まずステップ100でリーダライタ20はIDコードの照合領域をb0から

bnと指定し、bnの内容を"1"としたIDコードIDn(1)を送信する。ステップ101ではデータキャリア1からの返信を確認し、返信がない場合にはそのままステップ104に進んでbnの内容を"0"とした次のIDコードの送信が行なわれ、返信があってもその内容が正常に受信できた場合にはステップ108で複数の中の1つのデータキャリア1のIDコードを検出した後やはりステップ104へと進むが、いずれの場合にもIDn(1)は記憶保持されず、以降の照合動作の対象からは削除されることになる。データキャリア1からの返信を受信した結果通信エラーとなった場合にはステップ102へと進み当該IDコードの内容IDn(1)を記憶保持するとともに、ステップ103でIDn(1)が有効であることを示すフラグFn(1)をオンにしてからステップ104へと進む。次にステップ104ではIDコードの照合領域はb0からbnとしたまま、今度はbnの内容を"0"としたIDコードIDn(0)を送信する。ステップ105ではデータキャリア1からの返信を確認し、前記ステップ101と同様に、返信がない場合にはそのままステップ110へ、返信を正常に受信した場合にはステップ109でIDコードを検出した後ステップ110へ進み、いずれもIDn(0)の記憶保持は行なわれない。また返信内容が通信エラーである場合には、ステップ106でIDn(0)を記憶保持し、ステップ107でIDn(0)が有効であることを示すフラグFn(0)をオンとした後ステップ110へと進む。ステップ110では前記フラグFn(1)およびFn(0)の内容により、オンである場合にはそれぞれ記憶保持したIDn(1)ないしはIDn(0)を基に、次のビットbn+1に対する上記と同様な照合動作を行なうべく次段のステップへと進むことになる。なお前記フラグFn(1)およびFn(0)がいずれもオンとなっていない場合には、前記ステップ108、109においてIDコードが検出されたか、もしくは照合動作途中でデータキャリア1が交信エリアから外れることにより返信が途絶えたものとみなされて、IDコードの上記照合対象に関するこれまでの照合動作はここで停止することになる。参考までに、IDコードの照合開始から、その照合範囲を順次1ビットずつ拡大させながら照合を行なって行く様子を図7にフローチャートで示した。ここでは、いままで述べてきた、IDコードの照合領域をbnまでのn+1ビットとした時点での照合動作のフローチャートをIDnと略記している。

【0035】まず始めにステップ200において、nの値が0である場合、即ちIDコードの照合領域をb0とし、その内容が"1"および"0"のそれぞれの場合について照合動作を行なう。通信エラーがあり交信エリア内に当該IDコードを有するデータキャリアが2つ以上存在する場合には、次のステップ201もしくは202、あるいはその両方のステップへと進むことになる。

いま、交信エリア内に、b0の内容が"1"であるIDコードを有するデータキャリアが2つ以上存在し、b0が"0"であるものが1つだけであったとすると、ID0(1)を基にしたつぎのビットの照合動作ID1がステップ201で行なわれるが、b0の内容が"0"であるデータキャリアのIDコードは1つだけであり、リーダー20は返信されたIDコードを正常に受信することでそのIDコードの内容が確定することから、ステップ202でのID0(0)に基づく照合動作ID1は実行されないことになる。逆にb0の内容が"1"であるIDコードを有するデータキャリアが1つだけ存在し、b0が"0"であるものが2つ以上あったとすると、ステップ201は実行されずに、ステップ202でつぎのビットb1の照合動作ID1が実行されることになる。また、b0の内容が"1"または"0"となるIDコードを有するデータキャリアがそれぞれ1つずつ、もしくはどちらかが1つで他の一方が存在しないような場合には、その時点で全てのデータキャリアのIDコードが確定して照合動作が終了することになる。前記ステップ200におけるID0の照合動作の結果により前記

ステップ201ないしはステップ202でのID1の照合動作を行ない、つぎにこの結果に応じてID2の照合動作がステップ203~206のいずれかで行なわれ、さらにID3の照合動作がステップ207、208等で行なわれ、以降順次ビットnを拡大させながら最大IDmまで照合動作を行なっていく。

【0036】図7に示したm+1ビットからなるIDコードの照合手順において、あるIDコードに対するリーダー20からの送信、データキャリア1からの返信を1回として、その照合動作の回数を調べてみると、IDnはbnの内容として"1"および"0"の2回の照合動作を行なっていることから、ID0についてはステップ200で2回の照合動作、ID1はステップ201、202それぞれ2回で計4回、以下同様にID2は8回、ID3は16回となり、IDm-1は2のm乗回となるため、nの値が0からmまでの全ての照合動作が行なわれたとすると、全体としては $2+2*2+2*2*2+\dots+2*(2^m)$ となるため、照合動作の回数の最大値Tmaxは数1で与えられる。

【数1】

$$T_{\max} = \sum_{n=0}^m 2^{n+1}$$

しかしながらこれは、交信エリア内に存在するデータキャリアとして、m+1ビットのIDコードの全ての組み合わせをもつような場合であり、実際には交信エリア内に同時に存在するデータキャリアの数は限られることが多い。交信エリア内のデータキャリアの数Pにより、上記数1は次の数2のようになる。

【数2】

$$T_{\max} = \sum_{n=0}^m [2^{n+1} \text{ MIN INT}(P/2) * 2]$$

ここで、INT(P/2)とはPを2で割った時の整数部分の値であり、MINとは[]内のどちらか値の小さいほうを取ることを表わしている。上記数2が成立することは、次のような条件から容易に想像される。即ち、照合動作の回数が多くなるようなIDコードの条件として、

①b0からbm-1までの内容は同一で、bmの内容が異なるような2つずつの組み合わせとし、照合動作を照合領域の最終ビットbmまで行なう。

②上記①のb0からbm-1のうち任意の連続した局所的なビット列の内容が、各組み合わせ毎にできるだけ異なるようにする。

となるような組み合わせのIDコードを有する場合である。この時IDnの照合回数の最大値は2の(n+1)乗となるものの、データキャリアの数がPの場合には上記①より通信エラーとなるIDコードの組み合わせの数は最大P/2(ここでPは偶数とする)であり、その各組み合わせに対してbnの内容を"0"および"1"とした2回の照合動作を行なうことから照合動作の回数は最大でも(P/2)*2までとなるため、データキャリアの数がPの場合のIDnの照合回数の最大値としては、2の(n+1)乗または(P/2)*2のどちらか小さいほうに制限されることになる。ちなみにPが奇数の時には、IDコードの2つずつの組み合わせに対して1つだけ余ることになり、IDmの照合動作を行なう前にIDコードの内容が確定することから、IDコードの組み合わせの数をINT(P/2)として算出することになる。以上述べてきたことについて、いくつかの具体的な例を上げてシミュレーションを行ない、IDコードの照合手順および照合動作の回数について確かめてみる。

【0037】表1、表2および表3は、交信エリア内のデータキャリアの数Pとして、それぞれP=2、P=4およびP=8の場合について、各データキャリア毎に具体的なIDコードを設定して照合動作のシミュレーションを行なったものである。各表aは各データキャリア毎にあらかじめ記憶されているIDコードの内容を示したものであり、各表bでそれらデータキャリアのIDコードの照合を行なって行く様子を表わした。なお、説明を分かりやすくするために、ここではIDコードをb0からb7までの8ビットとし、IDコードの照合範囲の指定順序も前述の図5のフローチャートを用いた説明と同じくIDコードの最下位ビットb0からb1、b2、b3の順にb7まで上位のビットへと拡大させていくものとした。

【表1】

21

22

(a)

データキャリア番号 (P=2)	IDコードの記憶内容							
	b 0	b 1	b 2	b 3	b 4	b 5	b 6	b 7
A	1	1	1	1	1	1	1	1
B	1	1	1	1	1	1	1	0

(b)

ステップ	記 号	IDコードの照合対象内容								返信内容
		b 0	b 1	b 2	b 3	b 4	b 5	b 6	b 7	
300	ID 0 (1)	1								通信エラー
301	ID 0 (0)	0								なし
302	ID 1 (1)	1	1							通信エラー
303	ID 1 (0)	1	0							なし
304	ID 2 (1)	1	1	1						通信エラー
305	ID 2 (0)	1	1	0						なし
306	ID 3 (1)	1	1	1	1					通信エラー
307	ID 3 (0)	1	1	1	0					なし
308	ID 4 (1)	1	1	1	1	1				通信エラー
309	ID 4 (0)	1	1	1	1	0				なし
310	ID 5 (1)	1	1	1	1	1	1			通信エラー
311	ID 5 (0)	1	1	1	1	1	0			なし
312	ID 6 (1)	1	1	1	1	1	1	1		通信エラー
313	ID 6 (0)	1	1	1	1	1	1	0		なし
314	ID 7 (1)	1	1	1	1	1	1	1	1	正常 (A確定)
315	ID 7 (0)	1	1	1	1	1	1	1	0	正常 (B確定)

まず、表1aでは2つのデータキャリアAおよびBのIDコードの内容として、前述の照合動作の回数が多くなるようなIDコードの条件①を満たすように設定されている。即ちb0からb6までの内容は、前記データキャリアAとBで同一とし、b7の内容を前記データキャリアAでは"1"、Bでは"0"とした。なお、ここではb0からb6までの内容を各ビットとも"1"としたが、"0"であっても、また"1"と"0"が混在していても、前記データキャリアAとBで同一でありさえすれば照合動作の回数は同じになる。上記内容のIDコードを有するデータキャリアAとBが交信エリア内に同時に存在している場合のIDコードの照合動作を表1bに示し、前記各IDコードの内容が確定するまでの様子をシミュレーションした。ステップ300および301では、IDコードの照合領域としてまずb0を指定し、その内容を"1"および"0"としてそれぞれについて照合動作を行なった場合の、データキャリアからの返信内容の受信結果を表わしている。ちなみに、このステップ300および301は、前述の説明で用いた図7のフローチャートでいえばステップ200に該当する部分である。前記ステップ300で、b0の内容を"1"とした照合動作の結果、前記データキャリアA、Bともその内容が"1"となるIDコードを有していることから同時に返信がなされ混信するため、リーダライタでの受信結果として表中の返信内容の項には「通信エラー」と記してある。次に前記ステップ301で、b0の内容を"0"として照合動作を行なうがいつれのデータキャリアからも返信がないことから返信内容は「なし」となる。次にステップ302に移り、IDコードの照合領域を1

ビット増やしてb1までとし、前回通信エラーとなったIDコードの内容を基にb1の内容を"1"とした(b0, b1) = (1, 1)となるIDコードで照合動作を行なうも「通信エラー」となり、さらにステップ303に移ってb1の内容を今度は"0"として(b0, b1) = (1, 0)となるIDコードで照合を行ない返信「なし」の結果を得ることになる。続いてステップ304、305ではIDコードの照合領域をb2に広げ、前回通信エラーとなったIDコードの内容(b0, b1) = (1, 1)を基にb2の内容として前記ステップ304では"1"、前記ステップ305では"0"を加えて、それぞれで照合動作を行ない、以降ステップ306、307とステップ313までIDコードの照合領域を1ビットずつ拡大させながら前述と同様に、返信内容に応じた照合動作を繰り返す。ステップ314ではIDコードの照合領域を最終ビットb7までとし、その内容を"1"として照合動作を行なったところである。その結果前記データキャリアAからのみ返信が行なわれるためこれを正常に受信するとともにIDコードの内容が確定する。次のステップ315では他方のデータキャリアBのIDコードが確定し、照合動作が完了することになる。

【0038】ここで照合動作の回数を見てみると、b0を照合対象とした場合の照合動作はステップ300およびステップ301の2回、b1を照合対象とした場合にはステップ302およびステップ303の2回、以下b2については2回、b3も2回、b4、b5、b6およびb7についてもそれぞれ2回ずつであり、合計2+2+2+2+2+2+2+2=16となり、8ビットの1

Dコードを持つデータキャリアが交信エリア内に2つ存在している場合には、最大16回の照合動作でそれぞれのIDコードを確定することができることがわかる。

【0039】次に表2bでは、表2aで示したIDコー*

*ドを有するA、B、CおよびDの4つのデータキャリアが交信エリア内に存在する場合について照合動作をシミュレーションしてみた。

【表2】

(a)

データキャリア番号 (P=4)	IDコードの記憶内容							
	b0	b1	b2	b3	b4	b5	b6	b7
A	1	1	1	1	1	1	1	1
B	1	1	1	1	1	1	1	0
C	0	0	0	0	0	0	0	0
D	0	0	0	0	0	0	0	1

(b)

ステップ	記号	IDコードの照合対象内容								返信内容
		b0	b1	b2	b3	b4	b5	b6	b7	
400	ID0(1)	1								通信エラー
401	ID0(0)	0								通信エラー
402	ID1(1)	1	1							通信エラー
403	ID1(0)	1	0							なし
404	ID1(1)	0	1							なし
405	ID1(0)	0	0							通信エラー
406	ID2(1)	1	1	1						通信エラー
407	ID2(0)	1	1	0						なし
408	ID2(1)	0	0	1						なし
409	ID2(0)	0	0	0						通信エラー
410	ID3(1)	1	1	1	1					通信エラー
411	ID3(0)	1	1	1	0					なし
412	ID3(1)	0	0	0	1					なし
413	ID3(0)	0	0	0	0					通信エラー
414	ID4(1)	1	1	1	1	1				通信エラー
415	ID4(0)	1	1	1	1	0				なし
416	ID4(1)	0	0	0	0	1				なし
417	ID4(0)	0	0	0	0	0				通信エラー
418	ID5(1)	1	1	1	1	1	1			通信エラー
419	ID5(0)	1	1	1	1	1	0			なし
420	ID5(1)	0	0	0	0	0	1			なし
421	ID5(0)	0	0	0	0	0	0			通信エラー
422	ID6(1)	1	1	1	1	1	1	1		通信エラー
423	ID6(0)	1	1	1	1	1	1	0		なし
424	ID6(1)	0	0	0	0	0	0	1		なし
425	ID6(0)	0	0	0	0	0	0	0		通信エラー
426	ID7(1)	1	1	1	1	1	1	1	1	正常(A確定)
427	ID7(0)	1	1	1	1	1	1	1	0	正常(B確定)
428	ID7(1)	0	0	0	0	0	0	0	1	正常(D確定)
429	ID7(0)	0	0	0	0	0	0	0	0	正常(C確定)

各ビット毎に照合を行っていく様子は前述までに説明した内容とはほぼ同じであるが、b0を対象としたステップ400およびステップ401での照合動作の結果、そのビットの内容が“1”および“0”のいずれの場合も「通信エラー」となり、それらIDコードの内容を基にしたステップ402、403、あるいはステップ404、405の照合動作が行なわれることから、b1を照

合対象とした照合動作の回数は4回となることがわかる。そのため4つのデータキャリアのIDコードを全て確定するまでには、 $2 + 4 + 4 + 4 + 4 + 4 + 4 + 4 = 30$ となり、最大30回の照合動作が必要となることがわかる。

【表3】

(a)

データキャリア番号 (P=6)	IDコードの記憶内容							
	b 0	b 1	b 2	b 3	b 4	b 5	b 6	b 7
A	1	1	1	1	1	1	1	1
B	1	1	1	1	1	1	1	0
C	0	0	0	0	0	0	0	0
D	0	0	0	0	0	0	0	1
E	1	0	1	0	1	0	1	0
F	1	0	1	0	1	0	1	1

(b)

ステップ	記 号	IDコードの照合対象内容								返信内容
		b 0	b 1	b 2	b 3	b 4	b 5	b 6	b 7	
500	ID0(1)	1								通信エラー
501	ID0(0)	0								通信エラー
502	ID1(1)	1	1							通信エラー
503	ID1(0)	1	0							通信エラー
504	ID1(1)	0	1							なし
505	ID1(0)	0	0							通信エラー
506	ID2(1)	1	1	1						通信エラー
507	ID2(0)	1	1	0						なし
508	ID2(1)	1	0	1						通信エラー
509	ID2(0)	1	0	0						
	ID2(1)	0	0							
529						0	1			なし
530	ID5(1)	1	1	1	1	1	1	1	1	通信エラー
531	ID5(0)	1	1	1	1	1	1	1	0	なし
532	ID5(1)	1	0	1	0	1	0	1	1	通信エラー
533	ID5(0)	1	0	1	0	1	0	0	0	なし
534	ID5(1)	0	0	0	0	0	0	0	1	なし
535	ID5(0)	0	0	0	0	0	0	0	0	通信エラー
536	ID5(1)	1	1	1	1	1	1	1	1	正常(A確定)
537	ID5(0)	1	1	1	1	1	1	1	0	正常(B確定)
538	ID5(1)	1	0	1	0	1	0	1	1	正常(F確定)
539	ID5(0)	1	0	1	0	1	0	1	0	正常(E確定)
540	ID5(1)	0	0	0	0	0	0	0	1	正常(D確定)
541	ID5(0)	0	0	0	0	0	0	0	0	正常(C確定)

表3に示したAからFまでの6つのデータキャリアの場合についても同様で、この場合にはステップ500からステップ541まで、 $2+4+6+6+6+6+6+6=42$ となり、最大で42回の照合動作が必要となっている。いずれの場合においても、照合動作の回数の最大

値として、前記数2が適用可能なことは明らかである。

【0040】同様に表4ではAからHまでの8つのデータキャリアが交信エリア内に存在する場合についてシミュレーションを行なった。

【表4】

27

28

(a)

データキャリア番号 (P=8)	IDコードの記憶内容							
	b 0	b 1	b 2	b 3	b 4	b 5	b 6	b 7
A	1	1	1	1	1	1	1	1
B	1	1	1	1	1	1	1	0
C	0	0	0	0	0	0	0	0
D	0	0	0	0	0	0	0	1
E	1	0	1	0	1	0	1	0
F	1	0	1	0	1	0	1	1
G	0	1	0	1	0	1	0	1
H	0	1	0	1	0	1	0	0

(b)

ステップ	記 号	IDコードの照合対象内容								返信内容
		b 0	b 1	b 2	b 3	b 4	b 5	b 6	b 7	
6 0 0	ID 0 (1)	1								通信エラー
6 0 1	ID 0 (0)	0								通信エラー
6 0 2	ID 1 (1)	1	1							通信エラー
6 0 3	ID 1 (0)	1	0							通信エラー
6 0 4	ID 1 (1)	0	1							通信エラー
6 0 5	ID 1 (0)	0	0							通信エラー
6 0 6	ID 2 (1)	1	1	1						通信エラー
6 0 7	ID 2 (0)	1	1	0						なし
6 0 8	ID 2 (1)	1	0	1						通信エラー
6 0 9	ID 2 (0)	1	0	0						
	ID 2 (1)	0	1							
6 4 0										なし
6 4 1	ID 8 (0)	1	0	1	0	1	0	1		通信エラー
6 4 2	ID 6 (1)	0	1	0	1	0	1	1		なし
6 4 3	ID 6 (0)	0	1	0	1	0	1	0		通信エラー
6 4 4	ID 6 (1)	0	0	0	0	0	0	1		なし
6 4 5	ID 6 (0)	0	0	0	0	0	0	0		通信エラー
6 4 6	ID 7 (1)	1	1	1	1	1	1	1		正常 (A確定)
6 4 7	ID 7 (0)	1	1	1	1	1	1	1	0	正常 (B確定)
6 4 8	ID 7 (1)	1	0	1	0	1	0	1	1	正常 (F確定)
6 4 9	ID 7 (0)	1	0	1	0	1	0	1	0	正常 (E確定)
6 5 0	ID 7 (1)	0	1	0	1	0	1	0	1	正常 (G確定)
6 5 1	ID 7 (0)	0	1	0	1	0	1	0	0	正常 (H確定)
6 5 2	ID 7 (1)	0	0	0	0	0	0	0	1	正常 (D確定)
6 5 3	ID 7 (0)	0	0	0	0	0	0	0	0	正常 (C確定)

表4 aに示した各IDコードの内容として、やはり前述の照合動作の回数が増えるようなIDコードの条件①を満たすように設定されており、データキャリアAとB、CとD、EとFおよびGとHの各組み合わせ毎に、IDコードのb 0からb 6までの内容を同一のものとし、b 7の内容を一方のデータキャリアでは“1”、他方のデータキャリアは“0”とした。また前記条件のうち②については、b 0からb 6までのうち任意の連続した局所的なビット列、例えばb 0からb 2、またはb 4からb 6といったどの3ビット分をとってみても、上記各組み合わせ間では同じ内容にならないようになっており上記条件②が満たされていることがわかる。照合動作の回数としては、表4 bのステップ6 0 0からステップ6 5 3まで照合対象となるビット毎にその照合動作回数を加算して、2+4+8+8+8+8+8+8=54となり前記数2が当てはまるとともに、最大54回の照合動作が必要であることがわかる。以上のように、データ

キャリアが交信エリア内に2つ存在する場合の照合動作の回数は最大16回、4つのデータキャリアでは同30回、6つでは同42回、8つの場合には同54回で済むのに対して、従来の技術で述べたIDコードの照合方式はIDコードの最小値0から始まり1、2、3と、昇順にIDコードの内容を変えながら照合動作を行っていくものであり、8ビットのIDコードではデータキャリアの数によらず最大256回の照合動作が必要となる。

【0041】

【発明の効果】以上の説明で明らかなように、本発明の請求項1によれば、IDコードの照合領域として、その一部ないしは全部の範囲をリーダーライタから任意に指定することができるために、使用目的に応じて照合領域を可変させるだけでどのような応用システムにも適用でき、さらに本発明の請求項4によれば、交信エリア内に複数のデータキャリアが存在する場合のIDコードの照合手順として、照合領域を順次1ビットずつ拡大させな

がら照合を行っていく方式とすることで照合動作の回数を従来に較べて少なくしIDコードを確定するまでに要する時間を大幅に短縮することができるような高性能のデータキャリアを提供するのに大きな効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態の構成を表す機能ブロック線図である。

【図2】本発明の実施の形態で説明した応用システムに基づき、実際の使用状態を説明した図である。

【図3】本発明の実施の形態で説明した他の応用システムに基づき、実際の使用状態を説明した図である。

【図4】本発明の他の実施の形態の構成を表す機能ブロック線図である。

【図5】図4で示された構成の動作の流れを表わす図である。

【図6】図4で示された構成の動作の流れを表わすフロー

チャートである。

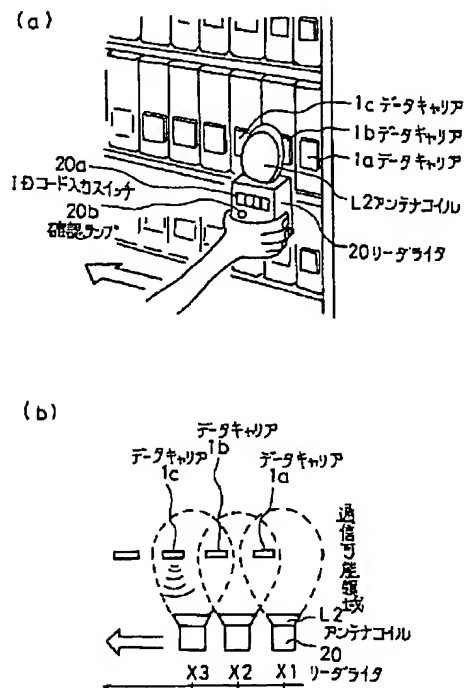
【図7】図4で示された構成の動作の流れを表わすフローチャートである。

【図8】従来の技術の構成を表す機能ブロック線図である。

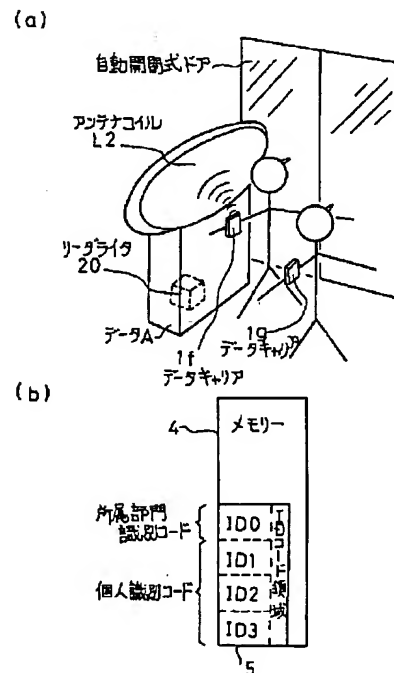
【符号の説明】

- 1 データキャリア
- 2 照合部
- 3 受信IDコードラッチ部
- 10 照合範囲検出部
- 20 リーダライタ
- 26 照合範囲指定部
- 27 IDコード生成部
- 28 IDコード判定部
- 29 順序制御部

【図2】



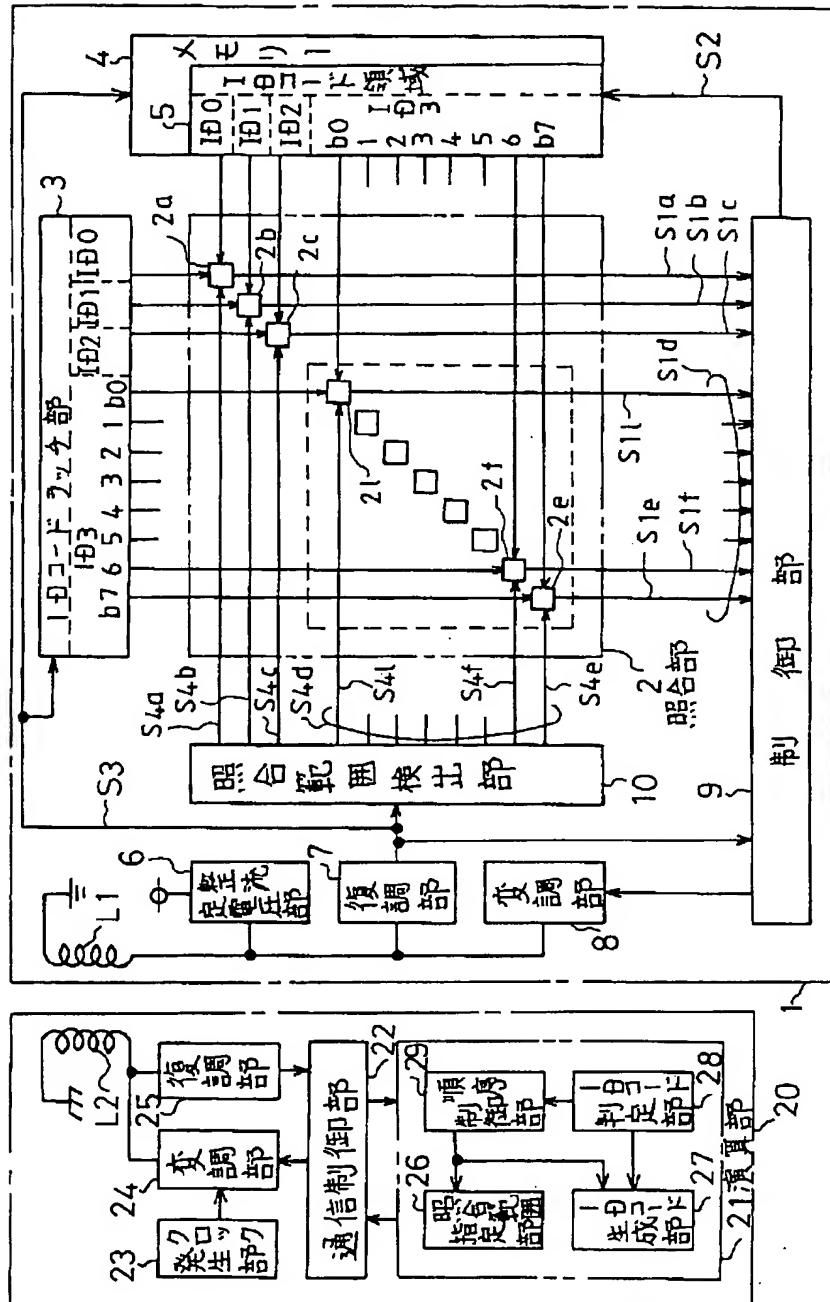
【図3】



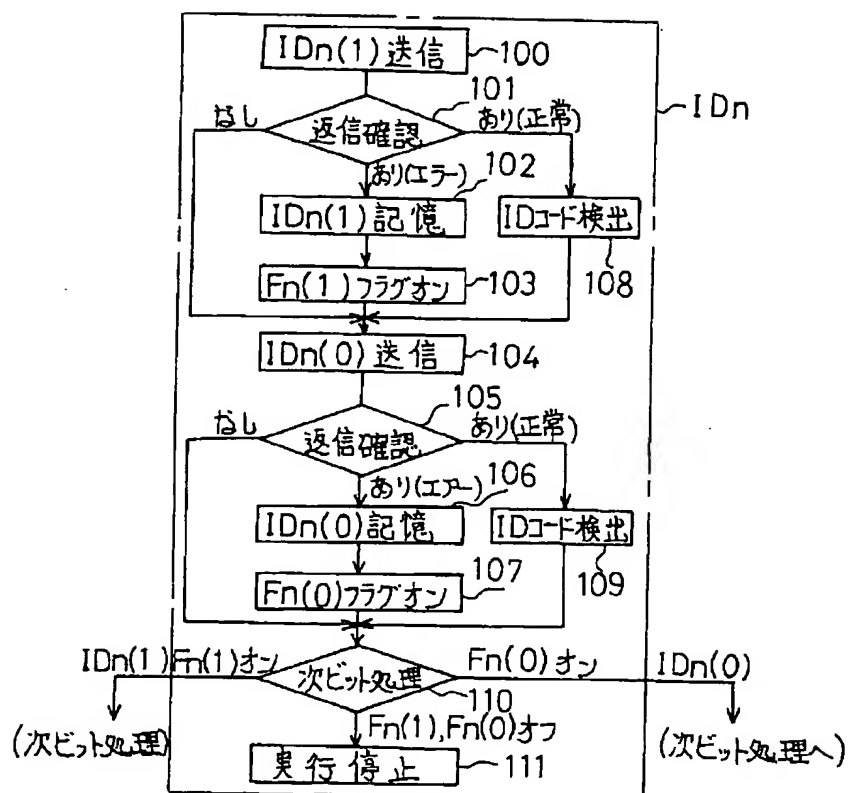
【図5】

IDコードのビット構成 (m+1 ビット)												
記号	b0	b1	b2	...	b _{n-1}	b _n	b _{n+1}	...	b _{m-1}	b _m		
10 _n (1)	*	*	*	...	*	1		...				
10 _n (0)	*	*	*	...	*	0		...				

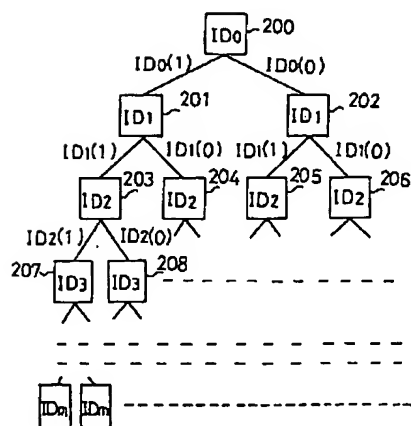
【図4】



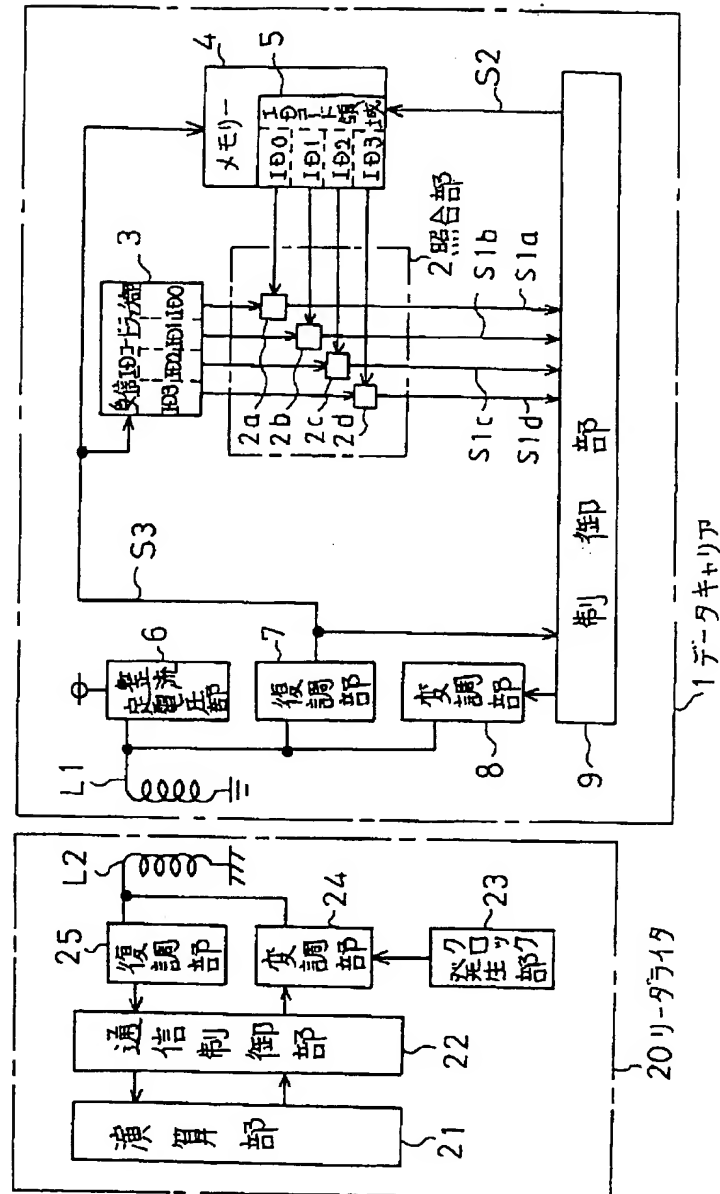
【図6】



【図7】



【図8】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.